

УДК69: 658

DOI: 10.30838/J.PMNTM.2413.270421.7.736

МЕХАНІЗМ ВИБОРУ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ НА ПІДҐРУНТІ ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ БУДІВЕЛЬНИМИ ПРОЦЕСАМИ

АНИН В. І.^{1*}, *докт. екон. наук, проф.*,
ІЧЕТОВКІН А. О.², *здоб.*

^{1*} Кафедра промислового та цивільного будівництва, Запорізький національний університет, пр. Соборний, 226, 69006, Запоріжжя, Україна, тел. +38 (066) 900-78-28, e-mail: iranaarutunan@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2936-2262

² Кафедра промислового та цивільного будівництва, Запорізький національний університет, пр. Соборний, 226, 69006, Запоріжжя, Україна, тел. +38 (067) 625-57-92, e-mail: artem.ichetovkin72@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-5894-5168

Анотація. Постановка проблеми. Впровадження нових вимог до нормування в будівельній галузі, передбачає зміни методики нормування та віддає перевагу застосуванню параметричного методу. Це може сприяти можливості застосування в управлінні сучасних підходів, методів і механізмів, технологій, інноваційних організаційно-технологічних рішень; підвищенню якості та обсягів будівництва, що, у свою чергу, може прискорити вихід із кризи та розвиток будівельної галузі загалом. Застосування параметричного методу, окрім певних, зазначених вище переваг, формує нові виклики до ефективності управління в будівельній галузі, що пояснюється, з одного боку, збільшенням альтернатив можливих управлінських та організаційно-технологічних рішень; необхідністю ідентифікації переліку та наслідків ризиків для кожної альтернативи; удосконаленням процедури та процесів прогнозування наслідків кожної з альтернатив; висуненням нових вимог до інформації, необхідної для прийняття рішень, можливостей її аналізу та інтерпретації. З іншого боку – застосування такого механізму вибору та відсутність чітких вимог та розпоряджень можуть збільшити витрати на досягнення заявлених вимог якості та надійності об'єкта будівництва, відповідно підвищити фінансові та організаційно-технічні ризики. Це створює передумови до застосування інтегрованого управління з використанням відповідних організаційно-технологічних рішень, що здатні задовольнити як вимогам менеджменту якості, так і ризик-менеджменту в будівництві. **Мета статті** – описати та обґрунтувати можливість застосування механізму вибору організаційно-технологічних рішень, спрямованих на досягнення параметричних критеріїв як цільових показників управління будівельними процесами, в умовах невизначеності, з використанням функціональної моделі системно-інтегрованого підходу. **Висновок.** Обґрунтовано, що для ефективного керування будівельними процесами в межах інтегрованого підходу в умовах невизначеності необхідне застосування загальносистемного алгоритмічного механізму, що дозволить забезпечити координацію функцій керування, їх паралельне та безперервне виконання в межах окремих процесів, вибір та прийняття рішень у позаштатних ситуаціях за мінімально можливий період часу. Це вимагає відповідності кожного організаційно-технологічного рішення встановленим критеріям та можливості їх порівняння для вибору найбільш ефективного, з точки зору нівелювання ризику, досягнення ефективності – стосовно їх вартості; та критеріїв доцільності, оцінювання впливу на якісні показники, реалізації за часом, компетентності і технологічної можливості – стосовно їх здатності до реалізації.

Ключові слова: управління будівельними процесами; нормування; параметричний метод; інтегрований підхід; процесний підхід; ситуаційний підхід; механізм вибору організаційно-технологічних рішень

MECHANISM FOR CHOOSING ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS BASED ON INTEGRATED MANAGEMENT OF THE CONSTRUCTION PROCESS

ANIN V.I.^{1*}, *Dr. Sc. (Economy), Prof.*,
ICHETOVKIN A.O.², *External Cand.*

^{1*} Department of Industrial and Civil Engineering, Zaporizhzhia National University, 226, Sobornyi Ave., 69006, Zaporizhzhia, Ukraine, tel. 38 (066) 900-78-28, e-mail: iranaarutunan@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2936-2262

² Department of Industrial and Civil Engineering, Zaporizhzhia National University, 226, Sobornyi Ave., 69006, Zaporizhzhia, Ukraine, tel. +38 (067) 625-57-92, e-mail: artem.ichetovkin72@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-5894-5168

Abstract. Problem statement. The introduction of new requirements for rationing in the construction industry provides for changes in the rationing methodology, through the use of a predominantly parametric method. This stimulates the use in management of modern approaches, methods and mechanisms, technologies, innovative organizational and technological solutions to improve the quality and volume of construction, which in turn can accelerate the recovery from the crisis and the development of the construction industry as a whole. The use of the parametric method, in addition to the certain advantages indicated above, creates new challenges for the efficiency of management in the construction industry. On the one hand, there is an increase in the alternatives of possible managerial and organizational and technological solutions; identification of the list and consequences of risks for each alternative; improvement of the procedure and processes for predicting the consequences of each of the alternatives; putting forward new requirements for the information necessary for decision-making, the possibilities of its analysis and interpretation. On the other hand, the use of such a selection mechanism and the lack of clear requirements and orders can increase the costs of achieving the declared quality and reliability requirements of the construction object, and accordingly increase financial and organizational and technological risks. This creates the preconditions for the use of integrated management with the use of appropriate organizational and technological solutions that can satisfy both the requirements of quality management and risk management in construction. **Purpose of the article** – describe and substantiate the possibility of applying the mechanism for choosing organizational and technological solutions aimed at achieving parametric criteria as target indicators for managing construction processes in conditions of uncertainty using a functional model of a system-integrated approach. **Conclusion.** It has been substantiated that for an effective process of managing construction processes within an integrated approach, in conditions of uncertainty, it is necessary to use a system-wide algorithmic mechanism, which will ensure the coordination of control functions, their parallel and continuous execution within individual processes, the choice and decision-making in emergency situations for a minimum possible time period. This requires the compliance of each organizational and technological solution with the established criteria and the possibility of their comparison, in order to select the most effective in terms of leveling risk, achieving efficiency – in relation to their cost; and criteria for feasibility, assessment of the impact on quality indicators, implementation in time, competence and technological feasibility – in relation to their ability to implement.

Keywords: *construction process management; rationing; parametric method, integrated approach; process approach; situational approach; a mechanism for choosing organizational and technological solutions*

Постановка проблеми. Впровадження нових вимог до нормування в будівельній галузі, згідно із Законом України (від 19.10.2019 р.) «Про внесення змін до ЗУ «Про будівельні норми» (далі – Закон) щодо удосконалення нормування у будівництві» передбачає зміни методики нормування в будівельній галузі [3]. У світовій практиці зараз застосовується три методи: розпорядчий (який був єдиним в Україні до прийняття Закону), параметричний та цільовий. Варто зазначити, що у світі, та тепер в Україні, віддається перевага саме параметричному методу.

Розпорядчий метод, який до цього часу, згідно із законодавством, був єдиним методом в Україні, на відміну від параметричного та цільового методів, як зазначає більшість спеціалістів [4; 6; 9], не надає альтернативи щодо вибору найбільш ефективних організаційно-технологічних рішень і визначає чіткий поелементний опис об'єкта нормування, що виключає можливість застосування альтернативних проектних рішень, конструкцій, матеріалів тощо, унеможливорює прозоре та швидке

впровадження інноваційних технологій. На підставі цього методу були розроблені радянські ДБН, які зараз застаріли, з урахуванням існуючих тенденцій та розвитку технологій в будівельній галузі.

Слід також зазначити: методи нормування, що застосовуються в розробленні міжнародних та глобальних стандартів є традиційно розпорядчі. Але останнім часом проявляється тяжіння розробників саме до параметричного підходу нормування. Це пояснюється необхідністю застосування міжнародних стандартів як керівних документів, що визначають цілі нормування та функціональні вимоги до того чи іншого об'єкта нормування, і в той же час дають можливість національним користувачам міжнародних стандартів самостійно визначити технічні критерії відповідності об'єкта встановленим вимогам та заявленим цілям [6].

На нашу думку, це створює передумови до застосування інтегрованого управління з використанням відповідних організаційно-технологічних рішень, що здатні

задовольняти як вимогам менеджменту якості, так і ризик-менеджменту в будівництві. Крім того, реалізація норм Закону, дозволить спростити процес розроблення, затвердження та застосування будівельних норм, а українським забудовникам надасть можливість застосовувати в управлінні сучасні методи, технології (в т. ч. BIM-технології), організаційно-технологічні рішення та новітні підходи; підвищити якість та збільшити обсяги будівництва [9], що в перспективі може позитивно вплинути на вихід із кризи та розвиток будівельної галузі загалом.

Тобто параметричний метод надає максимальну свободу для технічної творчості в будівництві, розширює спектр управлінських підходів у галузі та передбачає максимальну гнучкість у системі прийняття рішень [6].

Застосування параметричного методу, окрім певних зазначених вище переваг, формує нові виклики до ефективності управління в будівельній галузі. З одного боку, – це збільшення альтернатив можливих управлінських та організаційно-технологічних рішень (формування обґрунтованих критеріїв до вибору рішень); необхідність ідентифікації переліку та наслідків ризиків для кожної альтернативи; удосконалення процедури та процесів прогнозування наслідків кожної з альтернатив; висування нових вимог до інформації, необхідної для прийняття рішень, можливостей її аналізу та інтерпретації.

З іншого боку – застосування такого механізму вибору організаційно-технологічних рішень та відсутність чітких вимог та розпоряджень можуть збільшити витрати на досягнення заявлених вимог якості та надійності об'єкта будівництва, відповідно підвищити фінансові та організаційно-технічні ризики для забудовника (виправлення дефектів, пов'язане із значними витратами); крім того, дефекти можуть виникнути вже на стадії експлуатації, тому ризики можуть виникнути і в замовника об'єкта, що також

вимагає чіткої координації дій, щодо контролю та оцінювання якісних показників, удосконалення вимог до процедури введення об'єкта в експлуатацію.

Ефективність параметричного підходу може бути досягнута лише в тому випадку, якщо він охоплюватиме увесь комплекс системних компонентів технічного регулювання, а, відповідно, поєднувати керівні системи в межах загального інтегрованого управлінського підходу. Крім того, такі тенденції висувають певні додаткові вимоги до оптимальності та оптимізації організаційно-технологічних рішень в будівельних процесах.

Аналіз публікацій. Аналіз наукових досліджень, спрямованих на: обґрунтування тенденцій застосування сучасних підходів та моделей організаційно-технічного розвитку будівельного виробництва [1]; визначення особливостей системотвірних факторів менеджменту в проектах будівництва [7]; дослідження переваг застосування параметричного методу нормування в будівництві [11]; обґрунтування необхідності створення інформаційної моделі об'єкта нормування параметричним методом [6]; а також наукові праці, щодо: можливості застосування інтегрованого управлінського підходу в будівельних процесах [2; 8; 10], розвитку методів оцінювання, обґрунтування та вибору організаційно-технічних рішень у будівництві [4], дозволяє стверджувати про наявність активного наукового пошуку механізму ефективного управління будівельними процесами, з урахуванням сучасних тенденцій та організаційно-технологічного розвитку будівельної галузі, змін як у законодавчій сфері регулювання будівельними процесами, так і вимог щодо якості, надійності та безпеки об'єктів будівництва.

З урахуванням актуальності проблематики підвищення ефективності управлінських підходів будівельними процесами, поширення тенденцій впровадження новітніх підходів та організаційно-технологічних рішень, перспективним на нашу думку, постає

розроблення механізму вибору організаційно-технологічних рішень на підґрунті саме інтегрованого підходу управління будівельними процесами.

Мета статті – описати та обґрунтувати можливості застосування механізму вибору організаційно-технічних рішень, спрямованих на досягнення параметричних критеріїв, як цільових показників керування будівельними процесами, в умовах невизначеності, з використанням функціональної моделі системно-інтегрованого підходу.

Результати досліджень. Дослідження ефективності існуючих систем управління [11] вказує на необхідність інтегративного збалансованого застосування механізмів процесного та ситуаційного підходів у керуванні будівельними процесами. Відповідно, одним із найважливіших завдань керування будівельними процесами в умовах ризиків постає реалізація попереджувальних дій, а в разі виникнення позаштатних ситуацій (або відхилень від параметричних показників якості) – застосування ефективних та економічних способів їх усунення.

Певні проблемні ситуації (дефекти) можуть бути усунені з найменшими втратами, якщо приймаються своєчасні та ефективні рішення щодо вибору організаційно-технологічного заходу, способу управління та забезпечення необхідними матеріально-технічними ресурсами. Це, у свою чергу, передбачає удосконалення існуючих підходів до автоматизованого керування проектами, підвищення рівня інформаційної та інтелектуальної підтримки прийняття рішень, що також повинно розглядатися в межах інтегрованого підходу [11].

Передумовами застосування саме інтегрованого управління будівельними процесами вважаємо:

- необхідність застосування імовірнісних методів та моделей прийняття рішень;

- поєднання дискретно-безперервного процесу будівництва (виробництва) та дискретного управління;

- відсутність повної формальної моделі об'єкта та методів управління (через значний рівень невизначеності);

- необхідність аналізу значного обсягу інформації під час прийняття управлінських рішень;

- значна розмірність задач прийняття рішень, наявність декількох залежних за розв'язанням рівнів управління;

- інтенсивна динаміка змін у будівельній галузі (законодавство, технології, фінанси та ін.);

- вплив на процес випадкових факторів, часто нечіткий характер задач прийняття рішень.

У межах дослідження будемо застосовувати інтегрований підхід – поєднання механізмів вибору організаційно-технологічних рішень, що дозволять забезпечити якісні характеристики об'єкта будівництва, досягнення параметричних показників процесу будівництва, організації менеджменту якості (QM) з організаційним механізмом прийняття рішень, який враховує фактори невизначеності (ризик-менеджмент (RM)) і передбачає ідентифікацію ризиків, оцінювання ймовірностей настання наслідків (втрати) від ризиків, процедури їх мінімізації тощо.

Механізм вибору організаційно-технологічних рішень на підґрунті інтегрованого керування будівельними процесами передбачає застосування процесного підходу, застосування якого постає загальною тенденцією розвитку систем управління, що відображено у більшості міжнародних стандартів ISO та дозволяє виконувати завдання синхронізації в прийнятті рішень, щодо застосування певного організаційно-технологічного заходу (рішення) за величиною спрямованого впливу та часу реалізації.

Ефективність прийняття рішень у межах застосування процесного підходу значно збільшується за рахунок інформаційних та функціональних залежностей необхідних операцій та процедур прийняття рішень у межах виділених процесів. Також наявність ризиків та фактори невизначеності, через складність будівельних процесів,

передбачають застосування ситуаційного підходу – необхідність застосування механізмів формування рішень у позаштатних ситуаціях, які були незапланованими (тобто не враховані в межах бюджету), але потребують визначення потенційних наслідків та вироблення алгоритмів дій щодо застосування необхідних організаційно-технологічних рішень, крім того, із додатковою вимогою – обмеження часу на прийняття та реалізацію рішення.

Оптимізація організаційно-технологічних рішень має на меті вибір із можливих альтернатив варіанта, за якого з урахуванням певних умов та вимог до цільових показників якості, безпеки та функціональності забезпечується максимальне скорочення термінів виконання робіт та ефективне використання матеріально-технічних ресурсів.

Оптимальність рішень забезпечується на основі варіантного проектування і всебічного аналізу альтернатив. Основа оптимізаційного пошуку полягає у поділі процесу проектування на етапи, що дає можливість аналізувати організаційно-технологічні зв'язки між окремими елементами і проводити порівняння етапних варіантів між собою, або з базисним (аналоговим) варіантом на кожному етапі [8; 10]. При цьому важливим бачиться визначення критеріїв оптимальності, які здебільшого індивідуальні для кожного будівельного об'єкта, з урахуванням організаційної структури будівельної організації, форми та типу фінансування тощо.

Відповідно, з позиції оптимальності організаційно-технологічні рішення можуть бути визначені як комплекс організаційних, технічних і технологічних заходів, реалізація яких дозволить забезпечити досягнення кінцевого результату – введення в дію об'єкта у встановлений термін, із дотриманням цільових рівнів якості, надійності та функціональності та за умови забезпечення цільового рівня ефективності процесу будівництва (дотримання

оптимального відношення між прибутком та витратами).

Досягнення кінцевого результату пов'язане з ризиками, що передбачають, у разі їх виникнення, додаткові витрати на усунення дефектів, компенсацію за порушення терміну здачі об'єкта, і безпосередньо спричиняють зниження ефективності, через збільшення розміру запланованих витрат.

При цьому саме інтегрований підхід до управління будівельними процесами передбачає врахування усіх ймовірних перспектив впливу кожного організаційно-технологічного рішення на встановлені цільові показники якості, надійності, функціональності, а головне – ефективності реалізації проекту та отримання кінцевого продукту будівництва. В контексті бізнес-процесів, коли вирішується певна проблема, інтегрований підхід трактують як підхід, що дозволяє врахувати усі ймовірні перспективи, а з інструментальної точки зору – це найбільш ефективний метод оцінювання [10; 11].

Таким чином, взаємодія алгоритмічних механізмів повинна бути спрямована на досягнення критеріїв системності та комплексності процесу підтримки вибору організаційно-технологічного рішення, з урахуванням детермінованості часу його реалізації, що також передбачає зниження рівня невизначеності, пов'язане з ризиками; шляхом формалізації експертних висновків, визначення та ранжування параметрів і критеріїв вибору, що забезпечує інформаційне та функціональне наповнення системи.

Виявлення ризику передбачає комплекс процесів у межах певного організаційно-технічного рішення за визначений період часу. Ця величина визначається як наслідок i -го ризику (втрати) – L_i .

Ранжування та аналіз ризиків (R_i) за рівнем впливу на проект передбачає також оцінювання його ймовірності (p_i), а очікувана величина ризику використовується для визначення страхового резерву часу (або матеріально-технічних ресурсів) [8]:

$$R_i = L_i \cdot p_i. \quad (1)$$

Поєднання дискретного процесу управління та дискретно-безперервного виробництва у будівництві на множині різномірних параметрів, складна визначеність оцінки імовірного стану об'єкта, складність вибору із множини альтернативних способів прийняття рішень, в умовах невизначеності (ризиків), потребує побудови ситуаційних моделей у межах ситуаційного підходу, що дозволяє квантувати (розбивати діапазон відлікових значень на кінцеве число рівнів і округляти ці значення до одного з двох найближчих до них рівнів) потоки керівних впливів за часом та розміром впливу. Це дає можливість подати ситуаційну модель у термінології прийнятої сигнатури, в якій використано за основу [8]:

$$M_{co} = O, \Omega, O_p, K_s(\Omega), K_t(\Omega_\delta) \rangle, \quad (2)$$

де $O = O_{od} O_{ep}$ – сукупність об'єктів організаційно-технічних рішень; O_{od} – множина процесів організаційно-технічних рішень; O_{ep} – множина підпроцесів (процедур) у межах організаційно-технічного рішення; $\Omega = \langle O_1 \times O_2 \times O_3 \dots \times O_n \rangle$ – простір стану системи управління, n – кількість об'єктів організаційно-технічних рішень; Ω_δ – множина допустимих станів об'єкта управління (у відповідності з визначеними критеріями оптимальності прийняття рішень), $\Omega_\delta \cap \Omega$; $K_s(\Omega)$ – обмеження стану об'єкта управління, $K_s(\Omega) \rightarrow \Omega_\delta$; $K_t(\Omega_\delta)$ – критерії переходу об'єкта організаційно-технічного рішення в просторі станів (вибір траєкторії руху): $\Omega_\delta^1 = K_t(\Omega_\delta^2)$, де $\Omega_\delta^1, \Omega_\delta^2$ – стан об'єкта в процесі переходу (впливу організаційно-технічного рішення на об'єкт).

Відповідно i -ту ситуацію виникнення відхилення параметричних показників S_i , яка потребує коригування, шляхом реалізації певного організаційно-технічного рішення, можна подати у вигляді функції:

$$S_i = \Omega^{Si}, K_{ij}(\Omega_\delta), L_k(t), \Omega_\delta^k, \varphi(\Omega_\delta^k, L_k(t)) \rangle, \quad (3)$$

де Ω^{Si} – множина параметрів стану системи управління, що відповідають ситуації (S_i)

виникнення відхилення параметричних показників; Ω_δ^{Π} – поточний стан об'єкта управління, що потребує реалізації організаційно-технічного рішення; $K_{ij}(\Omega_\delta)$ – критерії (правила) формування станів Ω^{Si} , $K_{ij}(\Omega_\delta) \rightarrow \Omega^{Si}$ для об'єкта організаційно-технічного рішення при переході його стану від j -ї до i -ї ситуації; $L_e(t)$ – керівні впливи, спрямовані на кінцевий стан об'єкта управління у відповідності з поставленою метою (параметрами) управління; Ω_δ^e – множина бажаних альтернативних кінцевих станів об'єкта управління; $\varphi(\Omega_\delta^{\Pi}, L_e(t))$ – умови перетворення величин керівного впливу для переходу об'єкта управління з поточного стану (що потребує коригувальних дій) у цільовий (новий) Ω_δ^{Π} , $\Omega_\delta^{\Pi} = \varphi(\Omega_\delta^{\Pi}, L_e(t))$.

Застосування ситуаційного підходу дозволяє розподілити стан елементарних об'єктів управління, на які націлені організаційно-технологічні рішення, на множину ситуацій, на рівні яких і реалізується процес прийняття рішення за рахунок вибору послідовності зміни стану об'єкта (ситуацій), або траєкторії руху розвитку об'єкта управління у відповідності із встановленими цільовими параметрами.

Процесний підхід буде передбачати застосування алгоритму дій переходу об'єкта управління з поточного стану до цільового.

Ймовірність отримання цільових параметрів об'єкта управління в цільовому стані постає критерієм якості вибору та процесу реалізації організаційно-технологічного рішення і відповідно сукупності операцій та ланцюга усіх процесів щодо отримання цільових параметрів будівельного процесу.

Схематично ланцюг процесів реалізації організаційно-технічних рішень, спрямованих на досягнення цільових (якісних) показників та усунення наслідків ризиків (дефектів, втрат), розглядається як послідовність функціональних блоків окремих процесів (вузлів) та передбачає перетворення параметрів керівного впливу, які визначаються розміром витрачених матеріально-технічних ресурсів на цільовий

стан об'єкта управління: $\Omega_{\delta}^{\Pi} = \varphi(\Omega_{\delta}^{\Pi}, L_e(t))$ (рис. 1, 2) [8].

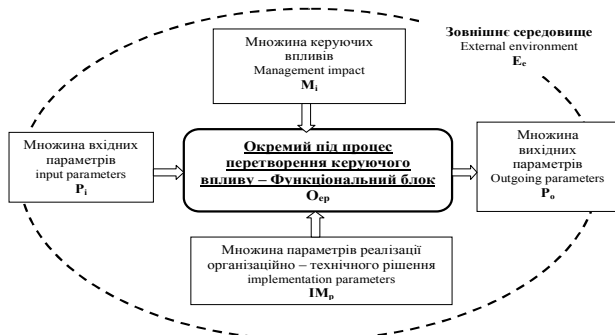


Рис. 1. Схема функціонального блока окремого підпроцесу керівного впливу організаційно-технічного рішення

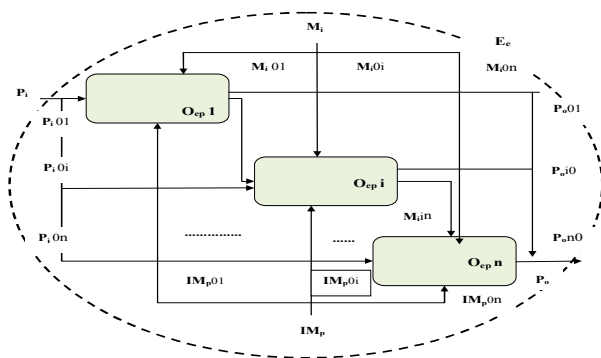


Рис. 2. Узагальнена схема структури процесу керівного впливу організаційно-технічного рішення, на підставі [8]

Висновок. Обґрунтовано, що для ефективного керування будівельними процесами в межах інтегрованого підходу, в умовах невизначеності, необхідне застосування загальносистемного

алгоритмічного механізму, що дозволить забезпечити координацію функцій управління, їх паралельне та безперервне виконання в межах окремих процесів, вибір та прийняття рішень у позаштатних ситуаціях за мінімально можливий період часу.

Це вимагає відповідності кожного організаційно-технологічного рішення встановленим критеріям та можливості їх порівняння, з метою вибору найбільш ефективного з точки зору нівелювання ризику, досягнення ефективності – стосовно їх вартості; та критеріям доцільності, оцінювання впливу на якісні показники, реалізації за часом, компетентності і технологічної можливості – стосовно їх здатності до реалізації.

Відповідно функціональна модель системно-інтегрованого підходу вибору організаційно-технологічних рішень, спрямованих на досягнення параметричних критеріїв як цільових показників управління будівельними процесами в умовах невизначеності, визначає спосіб структурування процесів управління на підставі ситуаційної моделі та алгоритму процесів підтримки прийнятих рішень (щодо вибору найбільш доцільного організаційно-технологічного рішення за заданими параметрами).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арутюнян І. А., Терех М. Д. Сучасні підходи та моделі з оптимізації організаційно-технічного розвитку будівельного виробництва. *Засновник і видавець*. 2010. № 3 (83). С. 54–57.
2. Гоц В. В. Інтегроване управління інформаційним середовищем девелоперських проєктів : автореф. дис. ... к-та. техн. наук :05.13.22. Київ : КНУБА, 2014. 25 с.
3. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про будівельні норми» щодо удосконалення нормування у будівництві» [чинний від 2019-19-10]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/156-20#Text> (дата звернення: 10.04.2021)
4. Заяць Є. І. Розвиток методів оцінки, обґрунтування та вибору раціональних організаційно-технологічних рішень зведення висотних багатофункціональних комплексів. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. 2015. № 6 (207). С. 37–44.
5. Ісаєнко Д. В., Плоский В. О., Теренчук С. А. Формування нечіткої бази знань системи підтримки прийняття рішень з технічного регулювання будівельної діяльності. *Управління розвитком складних систем*. 2018. № 35. С. 168–174.
6. Омеляненко М., Омеляненко М. Інформаційна модель об'єкта нормування як основа визначення нормативних вимог із застосуванням параметричного методу нормування. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2020. № 58. С. 233–247.
7. Рижаков Д. Визначення особливостей системоутвірних факторів ціннісно-орієнтованого менеджменту в проєктах будівництва. *Управління розвитком складних систем*. 2020. № 43. С. 182–191.

8. Сараджев В. И. Системно-интегративный подход к управлению проектом в условиях технологических рисков : автореф. дис. ... к-та. техн. наук : 05.13.01. Москва: ГОУ «МАРТИТ», 2009. 27 с.
9. Тарасюк В. Г., Белоконь О. Л. Параметричний метод нормування у будівництві. *Наука та будівництво*. 2018. № 4. С. 13–17.
10. Тесля Ю. М., Тімінський О. Г., Самойленко М. І. Інтеграція систем управління технологічними процесами в матричну інформаційну технологію управління проектами. *Вісник Черкаського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки*. 2010. № 1. С. 41–44.
11. Трач Р. В. Сучасні концепції управління проектом у будівництві. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2018. № 2 (82). С. 232–239.

REFERENCES

1. Arutyunyan I.A. and Terekh M.D. *Suchasni pidkhody ta modeli z optymizatsiyi orhanizatsiyno-tekhnichnoho rozvytku budivelnogo vyrobnytstva* [Modern approaches and models for optimization of organizational and technical development of construction production]. *Zasnovnyk i vydavets* [Founder and publisher]. 2010, no. 3 (83), pp. 54–57. (in Ukrainian).
2. Hots V.V. *Intehrovane upravlinnya informatsynym seredovyschem developerskykh proektiv : avtoref. dys. ... k-ta. tekhn. nauk : 05.13.22* [Integrated management of information environment of development projects : author's ref. dis. Cand. Sc. (Tech.) : 05.13.22]. Kyiv, 2014, 25 p. (in Ukrainian).
3. *Zakon Ukrainy «Pro vnesennya zmin do Zakonu Ukrainy «Pro budivelni normy» shchodo udoskonalennya normuvannya u budivnytstvi»* [Law of Ukraine "On Amendments to the Law of Ukraine" On Construction Standards "to improve standardization in construction"]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/156-20#Text> (access date: 10.04.2021). (in Ukrainian).
4. Zayats Yev.I. *Rozvytok metodiv otsinky, obgruntuvannya ta vyboru ratsionalnykh orhanizatsiyno-tekhnologichnykh rishen zvedennya vysotnykh bahatofunktsionalnykh kompleksiv* [Development of methods for evaluation, substantiation and selection of rational organizational and technological solutions for the construction of high-rise multifunctional complexes]. *Visnyk Prydniprovskoyi derzhavnoyi akademiyi budivnytstva ta arkhitektury* [Bulletin of the Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture]. 2015, no. 6 (207), pp. 37–44. (in Ukrainian).
5. Isayenko D.V., Plosky V.O. and Terenchuk S.A. *Formuvannya nechitkoyi bazy znan systemy pidtrymky pryynyattya rishen z tekhnichnoho rehulyuvannya budivelnoyi diyalnosti* [Formation of a fuzzy knowledge base of the decision support system for technical regulation of construction activities]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system* [Management of complex systems development]. 2018, no. 35, pp. 168–174. (in Ukrainian).
6. Omelyanenko M. and Omelyanenko M. *Informatsiyina model obyekta normuvannya yak osnova vyznachennya normatyvnykh vymoh z zastosuvanniam parametrychnoho metodu normuvannya* [Information model of the object of rationing as a basis for determining regulatory requirements using the parametric method of rationing]. *Suchasni problem Arkhitektury ta Mistobuduvannya* [Modern problems of Architecture and Urban Planning]. 2020, no. 58, pp. 233–247. (in Ukrainian).
7. Ryzhakov D. *Vyznachennya osoblyvostey system utvoryuyuchykh faktoriv tsinnisno-oriyentovanoho menedzhmentu v proektakh budivnytstva* [Determining the features of the system-forming factors of value-oriented management in construction projects]. *Upravlinnya rozvytkom skladnykh system* [Management of complex systems development]. 2020, no. 43, pp. 182–191. (in Ukrainian).
8. Saradzhev V.I. *Sistemno integrativnyy podkhod k upravleniyu proyektom v usloviyakh tekhnologicheskikh riskov : avtoref. dys. ... k-ta. tekhn. nauk : 05.13.01* [Systemic integrative approach to project management in conditions of technological risks : author's ref. dis. Cand. Sc. (Tech.) :05.13.01]. Moscow : GOU "MARTIT", 2009, 27 p. (in Russian).
9. Tarasyuk V.H. and Byelokon O.L. *Parametrychnyy metod normuvannya u budivnytstvi* [Parametric rationing method in construction]. *Nauka ta budivnytstvo* [Science and construction]. 2018, no. 4, pp. 13–17. (in Ukrainian).
10. Teslya Yu.M., Timinsky O.H. and Samoilenko M.I. *Intehratsiya system upravlinnya tekhnologichnyimi protsesamy v matrychnu informatsiynu tekhnolohiyu upravlinnya proektamy* [Integration of technological process control systems into matrix information technology of project management]. *Visnyk Cherkaskoho derzhavnoho tekhnologichnoho universytetu. Seriya: Tekhnichni nauky* [Bulletin of Cherkasy State Technological University. Series : TechnicalSciences]. 2010, no. 1, pp. 41–44. (in Ukrainian).
11. Trach R.V. *Suchasni kontseptsiy i upravlinnya proektom u budivnytstvi* [Modern concepts of project management in construction]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannya* [Bulletin of the National University of Water Management and Environmental Sciences]. 2018, no. 2 (82), pp. 232–239. (in Ukrainian).

Надійшла до редакції: 13.03.2021.